

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники	5
§ 1.1. Физические основы полупроводниковой электроники	5
Виды электронных приборов	5
Электрофизические свойства полупроводников	6
<i>p-n</i> -переход и его свойства	9
Основные технологические процессы изготовления <i>p-n</i> -переходов	12
§ 1.2. Полупроводниковые диоды	13
Выпрямительные диоды	15
Стабилитроны	15
Диоды Шоттки	17
Варикапы	19
Светодиоды	19
Фотодиоды	20
Оптроны	21
§ 1.3. Биполярные транзисторы	22
Схема с общей базой	24
Схема с общим эмиттером	26
Входные и выходные характеристики схемы с ОЭ	27
Схема с общим коллектором	30
Технология изготовления биполярных транзисторов	31
§ 1.4. Полевые транзисторы	32
Полевые транзисторы с управляющим <i>p-n</i> -переходом	33
Полевые транзисторы с изолированным затвором	35
§ 1.5. Тиристоры	38
§ 1.6. Основы микроэлектроники	40
Технология полупроводниковых ИМС	41
Компоненты ИМС	43
Глава 2. Аналоговая схемотехника	46
§ 2.1. Усилители	46
Усилители и их место в электронных устройствах	46
Основные параметры усилителей	47
§ 2.2. Каскады усилителей низкой частоты (НЧ)	50
Каскады на биполярных транзисторах	50
Отрицательная обратная связь в усилителях	53
Усилительные каскады на полевых транзисторах	54
Дифференциальный каскад	56
§ 2.3. Выходные каскады усилителей	58
Режимы работы выходных каскадов усилителей	58
Однотактные и двухтактные выходные каскады	60
§ 2.4. Операционные усилители	62
Свойства операционных усилителей	62
Основные схемы включения операционных усилителей	64
§ 2.5. Вычислительные схемы на основе операционных усилителей	68
Схема суммирования	68
Схема вычитания	69
Схемы интегрирования и дифференцирования	70
Функциональные преобразователи	73
§ 2.6. Генераторы на основе операционных усилителей	75
Мультивибратор	76
Генератор пилообразного напряжения	77

§ 2.7. Компараторы, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	78
Цифроаналоговые преобразователи	79
Аналого-цифровые преобразователи	80
§ 2.8. Источники вторичного электропитания	83
Структуры источников электропитания	83
Выпрямительные устройства	85
Сглаживающие фильтры	88
Линейные стабилизаторы напряжения	90
Импульсные стабилизаторы напряжения	91
§ 2.9. Силовые устройства на основе тиристоров и мощных транзисторов	93
Управляемые выпрямители	93
Инверторы и преобразователи частоты	95
Тиристорное управление двигателем постоянного тока	97
§ 2.10. Электромагнитная совместимость электронных устройств	100
Помехи в цепях питания	100
Экранирование электронных устройств	102
Использование гальванической развязки	103
Конструктивные методы борьбы с помехами	106
Глава 3. Основы схемотехники цифровых устройств	109
§ 3.1. Двоичная система счисления	109
§ 3.2. Алгебра логики	113
Основные теоремы и положения алгебры логики	114
Булевы функции	116
Минимизация булевых функций	118
Минимизация булевых функций с помощью карт Карно	119
Алгебра логики и цифровые электронные схемы	121
§ 3.3. Ключевые схемы	125
Ключевая схема на биполярном транзисторе	126
Ключевая схема на комплементарных транзисторах	128
§ 3.4. Логические элементы интегральных микросхем	130
Транзисторно-транзисторные логические элементы	130
Логические элементы на КМОП-транзисторах	133
§ 3.5. Дешифраторы и шифраторы	135
Дешифраторы	135
Шифраторы	139
§ 3.6. Распределители и мультиплексоры	141
Распределители	141
Мультиплексоры	142
Реализация логических функций на основе мультиплексоров	143
§ 3.7. Сумматоры	145
Синтез одноразрядного сумматора	145
Последовательный многоразрядный сумматор	147
Параллельные сумматоры	148
§ 3.8. Арифметико-логические устройства и матричные умножители	151
§ 3.9. Триггеры	153
Триггер с установочными входами (<i>RS</i> -триггер)	154
Триггер задержки (<i>D</i> -триггер)	156
Т-триггер	158
JK-триггер	158
§ 3.10. Счетчики	160
§ 3.11. Регистры	166
Регистровые файлы	167
Регистры сдвига	167
Универсальные регистры	168

<i>Глава 4. Схемотехника программируемых цифровых вычислительных устройств</i>	170
§ 4.1. Запоминающие устройства	170
Важнейшие параметры ЗУ	170
Классификация полупроводниковых ЗУ	172
Структура адресных ЗУ	176
§ 4.2. Запоминающие устройства для хранения постоянной информации	178
Масочные ЗУ	178
ЗУ типов PROM	180
ЗУ типа EPROM и EEPROM	181
ФЛЭШ-память	183
§ 4.3. Запоминающие устройства для хранения оперативной информации	185
Статические запоминающие устройства	185
Динамические запоминающие устройства	186
§ 4.4. Микропроцессоры	189
Структура и принципы работы микропроцессорной системы	190
Режимы обмена в микропроцессорной системе	195
§ 4.5. Однокристалльный микропроцессор INTEL 8086 (К1810 ВМ86)	198
Структура МП Intel 8086	199
Мультиплексирование информационных линий	201
Сегментация памяти	202
Управляющие сигналы МП 8086	203
Структура команды МП Intel 8086	204
§ 4.6. Режимы адресации и система команд микропроцессора INTEL 8086	205
Режимы адресации	205
Система команд	208
§ 4.7. Тенденции развития однокристалльных микропроцессоров и систем на их основе	219
Основные этапы развития однокристалльных микропроцессоров	223
§ 4.8. Микроконтроллеры	228
§ 4.9. Интерфейсные устройства	230
Интерфейсы и интерфейсные БИС	233
Шинные формирователи и буферные регистры	234
Параллельные периферийные адаптеры	235
Программируемые связные адаптеры	237
§ 4.10. Программируемые контроллеры	241
Программируемые контроллеры прерываний	241
Контроллеры прямого доступа к памяти	244
Программируемые интервальные таймеры	245
§ 4.11. Средства программируемой матричной логики	247
Программируемые логические матрицы	247
Программируемая матричная логика	249
Модернизация схем ПЛМ и ПМЛ	250
Базовые матричные кристаллы	252
§ 4.12. Программируемые логические интегральные схемы	255
Средства обеспечения программируемости ПЛИС	256
Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA)	258
Сложные программируемые логические устройства (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX)	263
СБИС программируемой логики типа «система на кристалле»	265
§ 4.13. Средства автоматизированного проектирования электронных устройств	266
Автоматизированное проектирование электронных устройств	266
Обзор современных пакетов автоматизированного проектирования электронной аппаратуры	268
Заключение	271
Приложения	273
Литература	280
Предметный указатель	281